

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
- DIALOG(R) File 351: Derwent WPI
(c) 2007 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0013307993 - Drawing available

WPI ACC NO: 2003-395033/

XRPX Acc NO: N2003-315466

Integrated circuit includes semiconductor components suppressing noise and spikes which are integrated into same semiconductor substrate

Patent Assignee: FUJII ELECTRIC CO LTD (FJIE)

Inventor: FURUHATA S; ICHIMURA T; KIUCHI S; YAESAWA N; YAEZAWA N; YOSHIDA K

Patent Family (3 patents, 3 countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update
DE 10241086	A1	20030327	DE 10241086	A	20020905	200338 B
US 20030063503	A1	20030403	US 2002235841	A	20020906	200338 E
JP 2003158193	A	20030530	JP 2002164890	A	20020605	200345 E

Priority Applications (no., kind, date): JP 2001269773 A 20010906

Patent Details

Number	Kind	Lan	Pg	Dwg	Filing Notes
DE 10241086	A1	DE	21	15	
JP 2003158193	A	JA	12		

Alerting Abstract DE A1

NOVELTY - Devices (8) e.g. reverse-biased suppressor diodes, are connected across or to inputs (11) corresponding with output components (17), to absorb transients and noise. Semiconductor components employed as suppressors (8) are integrated into the same semiconductor substrate.

USE - An integrated circuit with built-in suppression of interference and transients.

ADVANTAGE - This circuit can be use to operate a control unit, without introducing transient voltages and noise. It is especially suitable for the electromagnetically-noisy environments of vehicular control units. It obviates separate connection of discrete suppression components, saving costs and space especially.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - A block schematic diagram is presented.

8 suppressors

11 inputs

17 output components

Title Terms/Index Terms/Additional Words: INTEGRATE; CIRCUIT; SEMICONDUCTOR ; COMPONENT; SUPPRESS; NOISE; SPIKE; SUBSTRATE

Class Codes

International Classification (Main): G11C-007/00, H01L-021/822, H01L-023/62

(Additional/Secondary): B60R-016/02, H01L-027/04, H01L-027/06

US Classification, Issued: 365200000

File Segment: EPI;

DWPI Class: U11; U13

Manual Codes (EPI/S-X): U11-D03C3A; U13-E01



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 102 41 086 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
H 01 L 23/62

21 Aktenzeichen: 102 41 086.0
22 Anmeldetag: 5. 9. 2002
43 Offenlegungstag: 27. 3. 2003

DE 102 41 086 A 1

30 Unionspriorität:
2001-269773 06. 09. 2001 JP

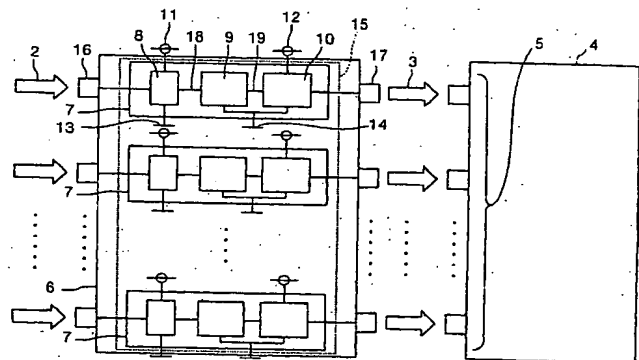
71 Anmelder:
Fuji Electric Co., Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

74 Vertreter:
Frhr. Riederer von Paar, 84028 Landshut

72 Erfinder:
Kiuchi, Shin, Kawasaki, JP; Yoshida, Kazuhiko,
Kawasaki, JP; Ichimura, Takeshi, Kawasaki, JP;
Yaezawa, Naoki, Kawasaki, JP; Furuhata, Shoichi,
Kawasaki, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil
- 57 Es wird ein Bauteil zur Montage zwischen einem Eingangsverbinder und einer integrierten Schaltung beschrieben, mit dessen Hilfe Verbesserungen hinsichtlich der Montagefläche, der Zahl der Komponenten und der Arbeitsstunden zum Montieren erzielt werden im Vergleich zum Stand der Technik, bei dem Dioden, Widerstände und Kondensatoren für die Rauschabsorption und dergleichen als verteilte und diskrete Komponenten auf einer gedruckten Schaltung montiert sind. Beim beschriebenen Bauteil werden eine Eingangsstoßwellen-Absorberschaltung 8, die vom Eingangsverbinder kommende Eingangsstoßwellen absorbiert, eine Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9, die ein eingehendes Signal dämpft oder im Pegel verschiebt, und eine Signalwandlerschaltung 10, die elektrische Signale umsetzt, einschließlich dieser Schaltungen als Operationsverstärker und als Pufferschaltung, als eine Einheitsstruktur erstellt; und eine Mehrzahl solcher Einheitsstrukturen ist parallel zueinander zur Bildung eines Gehäusepakets aufeinander ausgerichtet.



DE 102 41 086 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil, und betrifft eine Ausführung, bei der auf dem selben Halbleitersubstrat verschiedene Einrichtungen wie eine Stoßwellen-/Rausch-Absorbierereinrichtung, die die Funktion des Absorbierens von Stoßwellen oder Rauschen erbringt, eine Dämpfungs-/Pegelverschiebungs-Einrichtung, die eine Dämpfungsfunktion oder eine Pegelverschiebungsfunktion erbringt, und eine Signalwandlungseinrichtung, die die Funktion der Umsetzung elektrischer Signale erbringt, integriert sind. Speziell bezieht sich die Erfindung auf ein solches zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil, das zum Eingeben eines Signals ohne Stoßwellen und Rauschen an eine Steuereinheit dient, die die elektrische Ausrüstung eines Kraftfahrzeugs steuert, mit einem Pegel des elektrischen Potentials des erzeugten Signals, der auf den Potentialpegel der Einheit an der Eingangsseite der beschriebenen Steuereinheit angepaßt ist.

[0002] Zum Eingeben eines Signals ohne Stoßwellen und Rauschen an eine steuernde Einrichtung, wie sie als Steuereinheit (ECU) bekannt ist und die elektrische Ausrüstung eines Kraftfahrzeugs steuert, mit einem elektrischen Potentialpegel des erzeugten Signals, der an den Potentialpegel der Einheit angepaßt ist, werden nach dem Stand der Technik allgemein eingangsseitig an die Steuereinheit folgende Schaltungen angeschlossen: eine Stoßwellen-/Rausch-Absorbierschaltung, die die Funktion des Absorbierens von Stoßwellen oder Rauschen erbringt, eine Dämpfungs-/Pegelverschiebungs-Schaltung, die eine Dämpfungsfunktion oder eine Pegelverschiebungsfunktion erbringt, eine Signalwandlerschaltung, die die Funktion der Wandlung eines elektrischen Signals erbringt, und dergleichen.

[0003] Fig. 15 zeigt als Blockschaltplan schematisch die Konfiguration der funktionellen Schaltungen nach dem Stand der Technik. Demnach hat eine in bekannter Weise implementierte Schaltung für die obigen Funktionen eine Konfiguration, bei der eine Mehrzahl von diskreten Komponenten 1 wie Widerstände, Kondensatoren und Dioden in der geforderten Weise kombiniert werden, um auf einer (nicht dargestellten) gedruckten Schaltung montiert zu werden. Von außen gelieferte elektrische Eingangssignale 2 werden als elektrische Ausgangssignale 3 über die funktionellen Schaltungen einer Halbleitervorrichtung 4 über deren Eingangsanschlüsse 5 ohne Stoßwellen und Rauschen eingegeben, wobei jedes dieser Signale an einen elektrischen Treiberpotentialpegel der Halbleitervorrichtung 4 angepaßt wird.

[0004] Diese beschriebene Schaltung weist folgende Probleme auf. Mit der beschriebenen bekannten Konfiguration werden die die gewünschten Funktionen erbringenden Schaltungen durch Bereitstellung einer Vielzahl der diskreten Komponenten 1 geschaffen. Dies hat eine große Zahl von Komponenten zur Folge, mit dem Problem einer erhöhten Montagefläche auf der gedruckten Schaltung. Außerdem führt die große Zahl der Komponenten zu dem Problem einer großen Zahl von Arbeitsstunden zum Montieren der Komponenten.

[0005] Angesichts dieser Probleme soll durch die Erfindung ein zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil geschaffen werden, bei dem die Zahl der auf einer Karte mit gedruckter Schaltung montierten Komponenten vermindert ist, so daß die Montagefläche auf der gedruckten Schaltung verkleinert und gleichzeitig die Arbeitszeit zum Montieren der Komponenten verkürzt werden kann.

[0006] Zum Erreichen dieses Ziels besteht ein erfindungsgemäßes zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil

aus einer Vorrichtung, in der die Stoßwellen-/Rausch-absorbierende Schaltung, die Dämpfungs-/Pegelverschiebungsschaltung, die Signalwandlerschaltung und dergleichen auf dem selben Halbleitersubstrat integriert sind.

[0007] Speziell ist das erfindungsgemäße zusammengesetzte integrierte Halbleiterbauteil, mit wenigstens einem Eingangselement, an das jeweils ein elektrisches Signal von außen anlegbar ist, und wenigstens einem Ausgangselement, über das jeweils ein elektrisches Signal nach außen abgebar ist, gemäß einer ersten Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß Stoßwellen-/Rausch-Absorbierereinrichtungen mit einer Funktion des Absorbierens von Stoßwellen oder Rauschen zwischen das oder jedes der Eingangselemente und das bzw. das entsprechende der Ausgangselemente geschaltet sind, wobei Halbleiterelemente, die die Stoßwellen-/Rausch-Absorbierereinrichtungen bilden, auf dem selben Halbleitersubstrat integriert sind.

[0008] Alternativ ist, optional gemeinsam mit den Merkmalen der ersten Ausführungsform, das zusammengesetzte integrierte Halbleiterbauteil, wiederum mit wenigstens einem Eingangselement, an das jeweils ein elektrisches Signal von außen anlegbar ist, und wenigstens einem Ausgangselement, über das jeweils ein elektrisches Signal nach außen abgebar ist, gemäß einer zweiten Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß Dämpfungs-/Pegelverschiebungseinrichtungen mit einer Dämpfungsfunktion oder einer Pegelverschiebungsfunktion zwischen das oder jedes der Eingangselemente und das bzw. das entsprechende der Ausgangselemente geschaltet sind, wobei Halbleiterelemente, die die Dämpfungs-/Pegelverschiebungseinrichtungen bilden, auf dem selben Halbleitersubstrat integriert sind.

[0009] Weiterhin alternativ ist, optional gemeinsam mit den Merkmalen der ersten und/oder der zweiten Ausführungsform, das zusammengesetzte integrierte Halbleiterbauteil, wiederum mit wenigstens einem Eingangselement, an das jeweils ein elektrisches Signal von außen anlegbar ist, und wenigstens einem Ausgangselement, über das jeweils ein elektrisches Signal nach außen abgebar ist, gemäß einer dritten Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß Signalwandlungseinrichtungen mit einer Funktion zum Umsetzen eines elektrischen Signals zwischen das oder jedes der Eingangselemente und das bzw. das entsprechende der Ausgangselemente geschaltet sind, wobei Halbleiterelemente, die die Signalwandlungseinrichtungen bilden, auf dem selben Halbleitersubstrat integriert sind. Das elektrische Signal kann über das Ausgangselement bzw. die Ausgangselemente an ein Steuergerät geleitet sein, das die elektrische Ausstattung eines Kraftfahrzeugs steuert. Bei den angegebenen Ausführungsformen können die Stoßwellen-/Rauschabsorbierereinrichtungen mit einer elektrostatischen Entladungsfähigkeit (ESD, electrostatic discharge) von $\pm 0,5$ kV bis 15 kV oder mehr bei 150 pF und 500 Ω oder mit einer elektrostatischen Entladungsfähigkeit (ESD) von ± 1000 V oder mehr bei 100 pF und 1500 Ω , oder mit einer elektromagnetischen Kompatibilitätsfähigkeit (EMC, electromagnetic compatibility) von 20 bis 100 V/m oder mehr bei 10 kHz bis 200 MHz versehen sein. Vorzugsweise sind das Ausgangselement oder die Ausgangselemente in einem Winkel von wenigstens 90° im Vergleich zur Richtung, in der das Eingangselement bzw. die Eingangselemente absteigen, orientiert. Das Halbleitersubstrat, auf dem alle genannten Halbleiterelemente integriert sind, ist zweckmäßigerweise in Harz oder in Keramik eingeschlossen. Bei allen beschriebenen Ausführungsformen sind die erläuterten Einrichtungen auf dem selben Halbleitersubstrat integriert, was die Zahl der auf der Karte mit gedruckter Schaltung montierten Komponenten vermindert, verglichen mit bekannten Konfigurationen, bei denen Halbleiterschaltungen aus diskreten

Komponenten zusammengestellt sind.

[0010] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

[0011] Fig. 1 einen Blockschaltplan, der schematisch ein Beispiel für die Konfiguration eines erfindungsgemäßen integrierten Halbleiterbauteils und einer Schnittstelle zwischen dem erfindungsgemäßen zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteil und einer weiteren Halbleiterschaltung zeigt;

[0012] Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Chip zur Darstellung eines Beispiels einer Chip-Flächeneinteilung des erfindungsgemäßen zusammengesetzten Halbleiterbauteils;

[0013] Fig. 3 einen Blockschaltplan, der funktionell ein weiteres Beispiel der Konfiguration des Halbleiterbauteils zeigt;

[0014] Fig. 4 eine durchsichtige perspektivische Ansicht des Inneren einer Steuereinheit für die elektrische Ausstattung eines Kraftfahrzeugs, bei der das erfindungsgemäße Halbleiterbauteil angewandt wird;

[0015] Fig. 5 eine Draufsicht auf eine SOP-Packung, die das erfindungsgemäße Halbleiterbauteil dicht umschließt;

[0016] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer DIP-Packung, die das erfindungsgemäße Halbleiterbauteil umschließt,

[0017] Fig. 7 eine Draufsicht auf eine QFP-Packung, die das erfindungsgemäße Halbleiterbauteil umschließt;

[0018] Fig. 8 eine Draufsicht auf eine BGA-Packung oder eine CSP-Packung, die das erfindungsgemäße Halbleiterbauteil umschließt;

[0019] Fig. 9 einen Schaltplan eines Beispiels einer Einheitsstruktur des erfindungsgemäßen Halbleiterbauteils;

[0020] Fig. 10 bis 12 Schaltpläne weiterer Beispiele einer Einheitsstruktur des erfindungsgemäßen zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils;

[0021] Fig. 13 einen Blockschaltplan einer funktionellen Konfiguration eines Schaltungsblocks in der Schaltungs-konfiguration von Fig. 9 oder 11;

[0022] Fig. 14 den Schaltplan eines Blockelements aus Fig. 13;

[0023] Fig. 15 einen Blockschaltplan, der schematisch eine Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik zwischen einer Funktionsschaltung, die übliche diskrete Halbleiterkomponenten enthält, und einer Halbleiterschaltung zeigt.

[0024] Im folgenden wird zur Veranschaulichung der Durchführung der Erfindung für über die Beschreibung hinausgehende Einzelheiten auf die Zeichnung Bezug genommen, die im einzelnen die durch die Erfindung geschaffenen Schaltungsdetails offenbart. Während Fig. 1 insgesamt ein Beispiel für eine Schnittstellenschaltung zwischen einem zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteil und einer weiteren Halbleiterschaltung als schematischen Blockschaltplan zeigt, zeigt die linke Figurenhälfte funktionell das Beispiel einer Konfiguration eines erfindungsgemäßen zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils in Form eines Blockschaltplans. Behandelt werden – wie im Fall der Fig. 15 – ein elektrisches Eingangssignal 2 und ein elektrisches Ausgangssignal 3, wobei letzteres einer Halbleiterschaltung 4 über deren Eingänge 5 eingespeist wird.

[0025] Wie die Fig. 1 zeigt, befinden sich in einem Halbleiter-Chipgehäuse 6 eine Anzahl integrierter Schaltkreise 7, die parallel zwischen elektrische Bezugspotentiale geschaltet sind, auf dem selben Halbleitersubstrat oder im selben Halbleitersubstrat gebildet sind und durch das Chipgehäuse 6 dicht abgeschlossen sind.

[0026] Jeder integrierte Schaltkreis 7 hat eine Einheits-

struktur, mit einer Konfiguration, die eine Eingangsstoßwellen-Absorbierereinrichtung 8, eine Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9 als Dämpfungs-/Pegelverschiebungs-Einrichtung mit einer Dämpfungsfunktion oder einer Pegelverschiebungsfunktion, und eine Signalwandlerschaltung 10 als Signalwandlereinrichtung zur Umsetzung der elektrischen Signale umfaßt. Im Betrieb unterscheidet sich das elektrische Bezugssignal der Eingangsstoßwellen-Absorbierschaltung 8 vom elektrischen Bezugssignal der Signalwandlerschaltung 10. Die Eingangsstoßwellen-Absorbierschaltung 8 und die Signalwandlerschaltung 10 sind miteinander über die Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9 verbunden.

[0027] Die Stoßwellenabsorbierschaltungen 8 und die Signalwandlerschaltungen 10 sind in jedem Schaltkreis 7 zwischen Spannungsanschlüsse 11 bzw. 12 und Erdungsanschlüsse 13 bzw. 14 geschaltet. Die integrierten Schaltkreise 7 bilden als Untereinheiten zusammen ein zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil 15, das jeweils einen Eingangsanschluß 16 und einen Ausgangsanschluß 17 aufweist. Die Anschlüsse 16 und 17 stehen jeweils aus dem Chipgehäuse 6 vor. Die Eingangsstoßwellen-Absorbierereinrichtung 8 absorbiert ESD (elektrostatische Entladung) oder ein Rauschen in Form von EMC (elektromagnetische Kompatibilität), die zwischen der Eingangsklemme 16 und dem Erdungsanschluß 13 des Halbleiterbauteils 15 bzw. zwischen dem Erdungsanschluß 13 und dem ersten Spannungsanschluß 11 des Halbleiterbauteils 15 auftreten.

[0028] Wie Fig. 1 zeigt, wird das von außen an jeden der Eingangsanschlüsse 16 des Halbleiterbauteils 15 angelegte elektrische Eingangssignal 2 zuerst zu einem Eingang 18 der Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9 übertragen, die eine Dämpfung oder Pegelverschiebung einer transienten und einer Gleichspannungs-Komponente des Eingangssignals 2 durchführt.

[0029] Das von der Schaltung 9 abgegebene elektrische Signal wird an einen Eingang 19 der Signalwandlerschaltung 10 gegeben, die eine Signalumsetzung dieses Eingangssignals in das elektrische Ausgangssignal 3 durchführt, wofür die angelegte Spannung zwischen dem zweiten Spannungsanschluß 12 und dem Erdungsanschluß 14 als Bezugsspannung verwendet wird. Das Ausgangssignal 3 wird jeweils über einen der Ausgangsanschlüsse 17 abgegeben, die jeweils als Ausgangseinrichtung des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 dienen, und wird zu jeweils einem der Eingänge 5 der Halbleiterschaltung 4 übertragen, die beispielsweise ein Mikrorechner oder eine hochintegrierte Schaltung (LSI) sein kann.

[0030] Fig. 2 zeigt in Draufsicht einen Chip zur Veranschaulichung eines Beispiels der Flächeneinteilung des erfindungsgemäßen zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils. Beim in Fig. 2 gezeigten Halbleiterchip, der das Halbleiterbauteil 15 bildet, sind beispielsweise in der Seitenrichtung des Chips (in der Figur die Richtung von links nach rechts) die Eingangsstoßwellen-Absorbierschaltung 8, die Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9 und die Signalwandlerschaltung 10 aufeinander ausgerichtet angeordnet und bilden so einen integrierten Schaltkreis, und in der Längsrichtung des Chips (in der Figur die Richtung von oben nach unten) ist eine Vielzahl derartiger integrierter Schaltkreise aufeinander ausgerichtet angeordnet.

[0031] Die gleich bezeichneten Elementarschaltungen in Fig. 2 entsprechen denen von Fig. 1. Bei der in Fig. 2 dargestellten Flächeneinteilung sind zwei in der Seitenrichtung aufeinander ausgerichtete Bereiche in der unteren Reihe gemäß der Darstellung in der Figur ein Gebiet, das der Erdungsanschluß 13 auf der Seite der Eingangsstoßwellen-Absorbierschaltung 8 wird, und ein Gebiet, das der Erdungsan-

schluß 14 auf der Seite der Signalwandlerschaltung 10 wird. Die Bereiche sind als verschiedene Bereiche gebildet, da die jeweiligen elektrischen Bezugspotentiale unterschiedlich sind.

[0032] Wie Fig. 3 zeigt, kann der einzelne integrierte Schaltkreis 7 als Untereinheit des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 auch beispielsweise nur mit der Stoßwellenabsorbiereneinrichtung 8 ausgeführt sein. Desgleichen kann in nicht speziell dargestellter Weise der integrierte Schaltkreis 7 auch ausschließlich mit der Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9, oder nur mit der Signalwandlerschaltung 10 ausgeführt sein. Weiterhin kann der integrierte Schaltkreis 7 mit beliebigen zwei dieser Schaltungen 8, 9 und 10 ausgeführt sein.

[0033] In Fig. 4 ist ein Beispiel der Anwendung des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 gemäß der Erfindung bei der elektrischen Ausstattung eines Kraftfahrzeugs als Steuereinheit (ECU) für den Motor, für ein automatisches Getriebe, für ein Antiblockier-Bremssystem und dergleichen gezeigt. Die Steuereinheit ist in Fig. 4 mit durchsichtigem Gehäuse 24 dargestellt, so daß der innere Aufbau sichtbar ist. Gemäß diesem Aufbau sind das zusammengesetzte integrierte Halbleiterbauteil 15 und die Halbleiterschaltung 4, die eine Steuervorrichtung wie einen Mikrorechner darstellt, auf einer Karte 25 mit gedruckter Schaltung montiert, auf der weiterhin ein Anschlußfeld 26 angeordnet ist.

[0034] Am Anschlußfeld 26 werden von außen die elektrischen Eingangssignale 2 eingegeben, die dazu dienen, daß die Halbleiterschaltung 4 einen Zustand, eine Information und dergleichen des Kraftfahrzeugs erfaßt. Das zusammengesetzte integrierte Halbleiterbauteil 15 ist zwischen dem Anschlußfeld 26 und der Halbleiterschaltung 4 vorgesehen. Wenn mehrere Eingangssignale mit voneinander unterschiedlichen Potentialen eingangsseitig in das Halbleiterbauteil 15 eingegeben werden, sind an seinen Eingangsanschlüssen Widerstände angeschlossen, die jeweils auf das betreffende Signal abgestimmt sind.

[0035] Am Anschlußfeld 26 treffen auch elektrostatische Stoßwellen und Rauschsignale aufgrund elektromagnetischer Interferenz ein. Die elektrostatischen Entladungsimpulse und das elektromagnetische Interferenzrauschen werden jedoch vom zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteil 15 entfernt, und die elektrischen Signale ohne diese Entladungsimpulse und ohne das elektromagnetische Interferenzrauschen werden im Halbleiterbauteil 15 weiterhin zu Signalen umgewandelt, die jeweils einen als Eingangssignale für die Halbleiterschaltung 4 passenden elektrischen Spannungspegel haben, nämlich in Form der Ausgangssignale 3, die an die Eingangsanschlüsse der Halbleiterschaltung 4 zu übertragen sind. So wird im Vergleich zum Fall nach dem Stand der Technik (Fig. 15), bei dem äquivalente Funktionen mit diskreten Komponenten ausgeführt werden, durch die Verwendung des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 die Montagefläche der Karte 25 mit der gedruckten Schaltung belegenden Halbleiterkomponenten erniedrigt und werden auch die Montagekosten der Halbleiterkomponenten reduziert.

[0036] Wenn das erfindungsgemäße Halbleiterbauteil als elektrische Kraftfahrzeugausstattung verwendet wird, wird nach der japanischen Automobilstandardorganisation JASO unter D001-94 eine Festigkeit gegenüber elektrostatischen Entladungsimpulsen von $\pm 0,5$ kV bis 15 kV oder höher bei 150 pF und 500 Ω , oder unter ED-4701-1 beim EIAJ-Standard eine Festigkeit gegenüber elektrostatischen Entladungsimpulsen von ± 1000 V oder höher bei 100 pF und 1500 Ω geschaffen. Darüber hinaus wird eine Beständigkeit gegenüber elektromagnetischer Interferenz geschaffen, die

20 bis 100 V/m oder höher bei 10 kHz bis 200 MHz beträgt.

[0037] Unter Bezugnahme auf Fig. 5 wird nun ein spezielles Beispiel des Halbleiter-Chipgehäuses 6 ("package") beschrieben. Fig. 5 zeigt in Draufsicht ein Beispiel des dichten Verschließens des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 in einem SOP-Gehäuse 31 (Small Outline Package). Die durch Pfeile versinnbildlichten einzelnen elektrischen Eingangssignale 2 werden an den Eingangsanschlüssen 16 eingegeben, die in von den Ausgangsanschlüssen 17 in einem Winkel von 180° getrennter Richtung angeordnet sind, wodurch verhindert wird, daß eingangsseitig einlaufende Stoßwellen und Rauschsignale zu den Ausgangsanschlüssen 17 übertragen werden. An den Ausgangsanschlüssen 17 werden die Ausgangssignale 3 abgegeben.

[0038] Fig. 6 zeigt in perspektivischer Ansicht von diagonal oben ein Beispiel des dichten Halbleiter-Chipgehäuses 6, und zwar als Beispiel des dichten Verschließens des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 in einem DIP-Gehäuse 36 (Dual Inline Package). Die durch Pfeile versinnbildlichten einzelnen elektrischen Eingangssignale 2 werden an den Eingangsanschlüssen 16 eingegeben, die gegenüber den Ausgangsanschlüssen 17 in einem Winkel von 180° angeordnet sind, wodurch verhindert wird, daß eingangsseitig einlaufende Stoßwellen und Rauschsignale zu den Ausgangsanschlüssen 17 übertragen werden. An den Ausgangsanschlüssen 17 werden die Ausgangssignale 3 abgegeben.

[0039] Fig. 7 zeigt in Draufsicht ein Beispiel des dichten Verschließens des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 in einem QFP-Gehäuse 41 (Quad Flat Package). Gemäß Fig. 7 sind die Eingangsanschlüsse 16 von den Ausgangsanschlüssen 17 in einer oder mehreren verschiedenen Richtungen (in Figur als Beispiel in zwei Richtungen), nämlich in einem Winkel von 90° oder mehr verdreht angeordnet. Es sind hier unterschiedliche Richtungen gezeigt, in denen die Ausgangsanschlüsse 17 in einem Winkel von 90° oder mehr von den Eingangsanschlüssen 16 angeordnet sind, nämlich in den Richtungen nach oben, unten, links und rechts und dergleichen relativ zur Richtung des Eingebens der einzelnen Eingangssignale 2 an den Eingangsanschlüssen 16. Es kann deshalb auch eine Anordnung geschaffen werden, bei der eine Gruppe der Anschlüsse aus der Seitenfläche des Gehäuses abgenommen und eine andere Gruppe der Anschlüsse aus der Bodenfläche des Gehäuses abgenommen werden kann. Die in der Zeichnung unteren Anschlüsse können Eingangs- oder Ausgangsanschlüsse sein.

[0040] Fig. 8 zeigt in Draufsicht ein Beispiel der Umschließung des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 in einem BGA-Gehäuse 46 (Ball Grid Array) oder einem CSP-Gehäuse (Chip Size Package). Gemäß Fig. 8 sind zum Einspeisen der elektrischen Eingangssignale 2 die elektrischen Eingangsanschlüsse 16 auf einer Seite und zum Abgeben der elektrischen Ausgangssignale 3 die Ausgangsanschlüsse 17 an einer gegenüber der ersten Seite unterschiedlichen Seite, die gegenüber der ersten Seite um einen Winkel von wenigstens 90° beabstandet ist (im Beispiel von Fig. 8 auf der gegenüberliegenden Seite), angeordnet.

[0041] Das Charakteristische bei diesen verschiedenen dargestellten Arten von Gehäusen oder Packungen besteht darin, daß eine Anzahl von Eingangsanschlüssen zusammen auf einer Seite und eine Anzahl von Ausgangsanschlüssen zusammen auf einer anderen Seite gesammelt sind. Es müssen deshalb nur wenigstens eine Gruppe aus der zusammengefaßten Anzahl von Eingangsanschlüssen und eine Gruppe aus der zusammengefaßten Anzahl von Ausgangsanschlüssen von der einen bzw. der anderen Seite abgenommen werden. Die Erfindung umfaßt deshalb auch ein Gehäuse mit

Stromquellenanschlüssen und Erdungsanschlüssen, die in den restlichen Richtungen hinausgeführt sind.

[0042] Die Fig. 9 bis 13 zeigen Schaltpläne von jeweils einer spezifischen Schaltungskonfiguration mit der Eingangsstoßwellen-Absorbierschaltung 8, der Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9 und der Signalwandlungsschaltung 10. Es zeigt hier jede der Figuren einen der integrierten Schaltkreise 7, der eine Elementarschaltung des zusammengesetzten integrierten Halbleiterbauteils 15 ist.

[0043] Die Schaltung gemäß dem Beispiel von Fig. 9 umfaßt zehn Dioden 51 bis 60, sechs Widerstände 61 bis 66 und einen Schaltungsblock 67, der die Signalwandlerschaltung 10 enthält. Die Elemente mit den Bezugszeichen 56 bis 60 und 64 bis 66 bilden eine Schnittstellenschaltung zur Anpassung an nachfolgende Schaltungen. Die Schaltung von Fig. 10 zeigt ein Beispiel für den Schaltkreis 7, aber ohne die Signalwandlereinrichtung; es umfaßt acht Dioden 71 bis 78 und fünf Widerstände 79 bis 83. Wiederum bilden die Elemente 76 bis 78, 82 und 83 eine Schnittstellenschaltung. Die Schaltung gemäß dem Beispiel von Fig. 11, ebenfalls der Schaltkreis 7 ohne Signalwandlereinrichtung, umfaßt elf Dioden 91 bis 101, fünf Widerstände 102 bis 106 und einen Operationsverstärker 107. Die Elemente 96 bis 101 und 106 bilden eine Schnittstellenschaltung. Und das Beispiel gemäß Fig. 12 umfaßt neun Dioden 111 bis 119 sechs Widerstände 120 bis 125 und einen Schaltungsblock 126, der die Signalwandlerschaltung 10 enthält. Die Elemente 115 bis 119 und 124, 125 bilden eine Schnittstellenschaltung zur Anpassung an angeschlossene Schaltungen.

[0044] In den Schaltungsblöcken 67 und 126 sind, wie in Fig. 13 gezeigt ist, Schaltungen wie ein Operationsverstärker 151, ein Puffer 152, ein Inverter 153, eine logische Torschaltung 154, ein Filter 155 und/oder ein Festwertspeicher ROM 156 enthalten. Die Schaltung des Beispiels von Fig. 14 zeigt im einzelnen den Puffer 152; sie umfaßt drei Dioden 131 bis 133, zwei Widerstände 134 und 135, sieben MOS-FETs 136 bis 142 und einen Kondensator 143.

[0045] In den Schaltungen gemäß den Fig. 9 bis 12 und 14 sind die Dioden 51 bis 60, 71 bis 78, 91 bis 101, 111 bis 119 und 131 bis 133 beispielsweise durch pn-Übergangsstrukturen gebildet, die jeweils aus einer p-leitenden Diffusionsregion und einer n-leitenden Diffusionsregion gebildet sind, oder durch MOSFETs, bei denen jeweils ein Ende eines Hauptanschlusses und die Steuerelektrode kurzgeschlossen sind. Die Widerstände 61 bis 66, 79 bis 83, 102 bis 106, 120 bis 125, 134 und 135 sind durch diffundierte Widerstandsgebiete gebildet, die jeweils in einem Halbleitersubstrat gebildet sind, wobei die Widerstände aus Polysilizium, und Topfwiderstände jeweils aus einem im Halbleitersubstrat gebildeten Topfbereich gebildet sind.

[0046] Weiterhin ist der Kondensator 143 durch einen Topfbereich gebildet, auf dem Polysilizium über eine Isolierschicht aufgeschichtet ist, und dergleichen. Der Operationsverstärker 151, der Puffer 152, der Inverter 153, die logische Torschaltung 154 und das Filter 155 oder der ROM-Speicher 156 und dergleichen sind durch MOSFETs, durch die beschriebenen Widerstände und durch die Kondensatoren und dergleichen gebildet. An den verschiedenen Teilen vorgesehene Spannungen sind 24 V an den Eingängen 16, 18 V an Vcc1, 7 V an Vcc2 und 4,0 bis 5,3 V an den Ausgängen 17.

[0047] Gemäß den beschriebenen Ausführungen sind die Eingangsstoßwellen-Absorbierschaltung 8, die Dämpfungs- oder Pegelverschiebungsschaltung 9, die Signalwandlerschaltung 10 und dergleichen auf dem selben Halbleitersubstrat integriert. Die Zahl der auf einer Karte mit gedruckter Schaltung montierten Komponenten ist also reduziert im Vergleich zu einer Schaltungskonfiguration nach dem Stand

der Technik, bei der die Halbleiterbauteile aus diskreten Komponenten kombiniert sind. Es kann also ein Effekt der Verkleinerung der Montagefläche auf der Karte mit der gedruckten Schaltung und ein Effekt der Verminderung der Arbeitsstunden zum Montieren der Komponenten erzielt werden.

[0048] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungen beschränkt, sondern kann vielfältig modifiziert werden unter der Bedingung der Konfiguration, daß in einer Vorstufe eines Mikrorechners vorgesehene Schaltungen wie die Schaltung zum Absorbieren des Rauschens und der Stoßwellen und die Schaltung zum Anpassen der elektrischen Spannungswerte an die des Mikrorechners auf dem selben Halbleitersubstrat geschaffen sind.

[0049] Durch die Erfindung wird der Vorteil erzielt, daß die Stoßwellen-/Rausch-Absorbierereinrichtung, die Dämpfungs-/Pegelverschiebungs-Einrichtung, die Signalwandlereinrichtung und dergleichen auf dem selben Halbleitersubstrat integriert sind. Die Zahl der auf der gedruckten Schaltung montierten Komponenten ist also im Vergleich zu einer üblichen Schaltungsanordnung, bei der die Halbleiterbauteile aus diskreten Komponenten zusammengesetzt sind, verringert. Es sind also die Effekte der Verkleinerung der Montagefläche auf der gedruckten Schaltung und der Reduzierung der Mannstunden zum Montieren der Komponenten erzielbar.

Patentansprüche

1. Zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil, mit:
wenigstens einem Eingangselement (16), an das jeweils ein elektrisches Signal (2) von außen anlegbar ist;
und wenigstens einem Ausgangselement (17), über das jeweils ein elektrisches Signal (3) nach außen abgebar ist;
dadurch gekennzeichnet, daß Stoßwellen-/Rausch-Absorbierereinrichtungen (8) mit einer Funktion des Absorbierens von Stoßwellen oder Rauschen zwischen das oder jedes der Eingangselemente (16) und das bzw. das entsprechende der Ausgangselemente (17) geschaltet sind, wobei Halbleiterelemente (51, 52; 91, 92, 93; 111), die die Stoßwellen-/Rausch-Absorbierereinrichtungen (8) bilden, in dem selben Halbleitersubstrat integriert sind.
2. Zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil, insbesondere nach Anspruch 1, mit:
wenigstens einem Eingangselement (16), an das jeweils ein elektrisches Signal (2) von außen anlegbar ist;
und wenigstens einem Ausgangselement (17), über das jeweils ein elektrisches Signal (3) nach außen abgebar ist;
dadurch gekennzeichnet, daß Dämpfungs-/Pegelverschiebungs-Einrichtungen (9) mit einer Dämpfungsfunktion oder einer Pegelverschiebungsfunktion zwischen das oder jedes der Eingangselemente (16) und das bzw. das entsprechende der Ausgangselemente (17) geschaltet sind, wobei Halbleiterelemente (53, 54; 94, 95; 111, 113), die die Dämpfungs-/Pegelverschiebungs-Einrichtungen (9) bilden, in dem selben Halbleitersubstrat integriert sind.
3. Zusammengesetztes integriertes Halbleiterbauteil, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, mit:
wenigstens einem Eingangselement (16), an das jeweils ein elektrisches Signal (2) von außen anlegbar ist;

und wenigstens einem Ausgangselement (17), über das jeweils ein elektrisches Signal (3) nach außen abgebar ist;

dadurch gekennzeichnet, daß Signalwandlungseinrichtungen (10) mit einer Funktion zum Umsetzen eines elektrischen Signals zwischen das oder jedes der Eingangselemente (16) und das bzw das entsprechende der Ausgangselemente (17) geschaltet sind, wobei Halbleiterelemente (in 67, 126), die die Signalwandlereinrichtung (10) bilden, auf dem selben Halbleitersubstrat integriert sind. 5 10

4. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1 oder einem der auf Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßwellen-/Rausch-Absorbiereinrichtungen (8) wenigstens eine der folgenden Spannungsfestigkeitsbedingungen erfüllen: gegen elektrostatische Entladungsimpulse wenigstens $\pm 0,5$ kV bis 15 kV bei 150 pF und 500 Ω , oder gegen elektrostatische Entladungsimpulse wenigstens ± 1000 V bei 100 pF und 1500 Ω , oder gegen elektromagnetische Kompatibilität wenigstens 20 bis 100 V/m bei 10 kHz bis 200 MHz. 15 20

5. Halbleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangselement oder die Ausgangselemente (17) in einem Winkel von wenigstens 90° im Vergleich zur Richtung, in der das Eingangselement bzw die Eingangselemente (16) abste- 25
hen, abstehen.

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

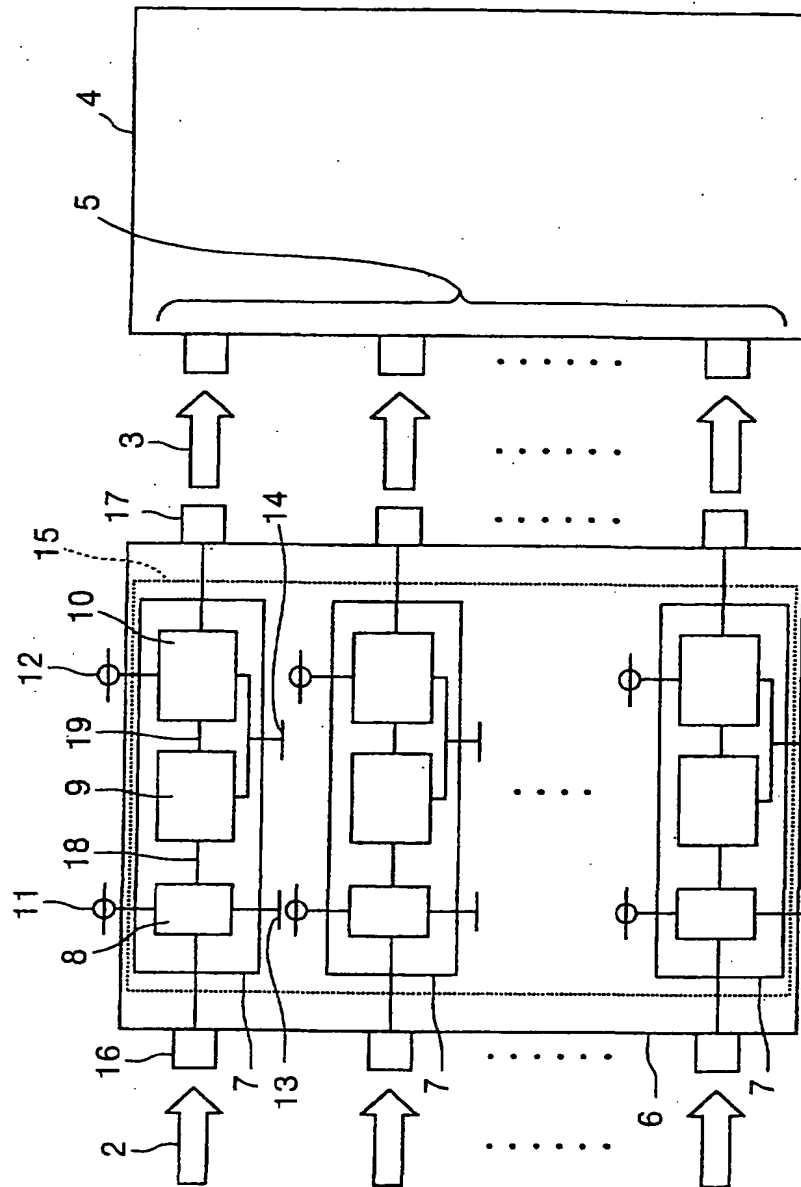


Fig. 1

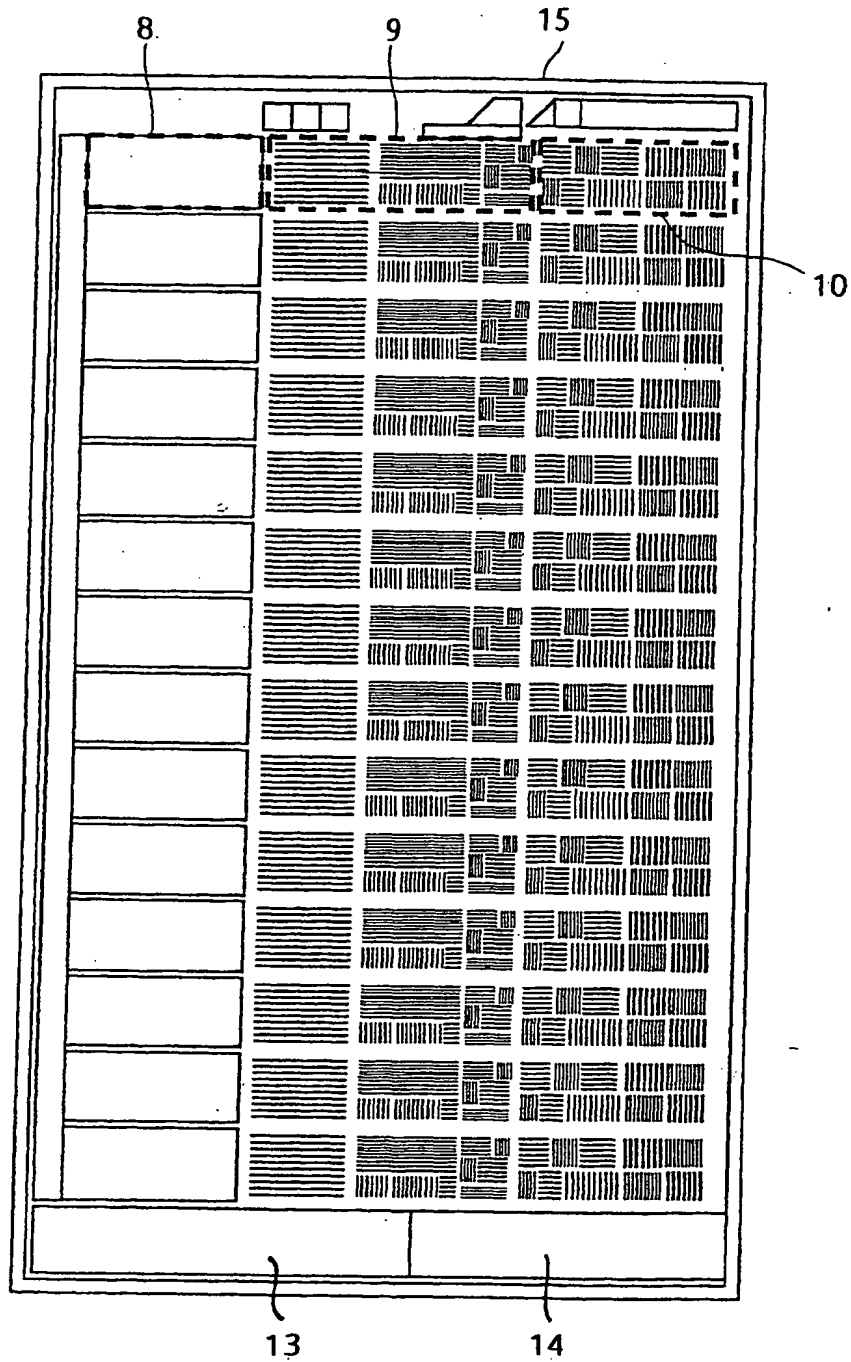


Fig. 2

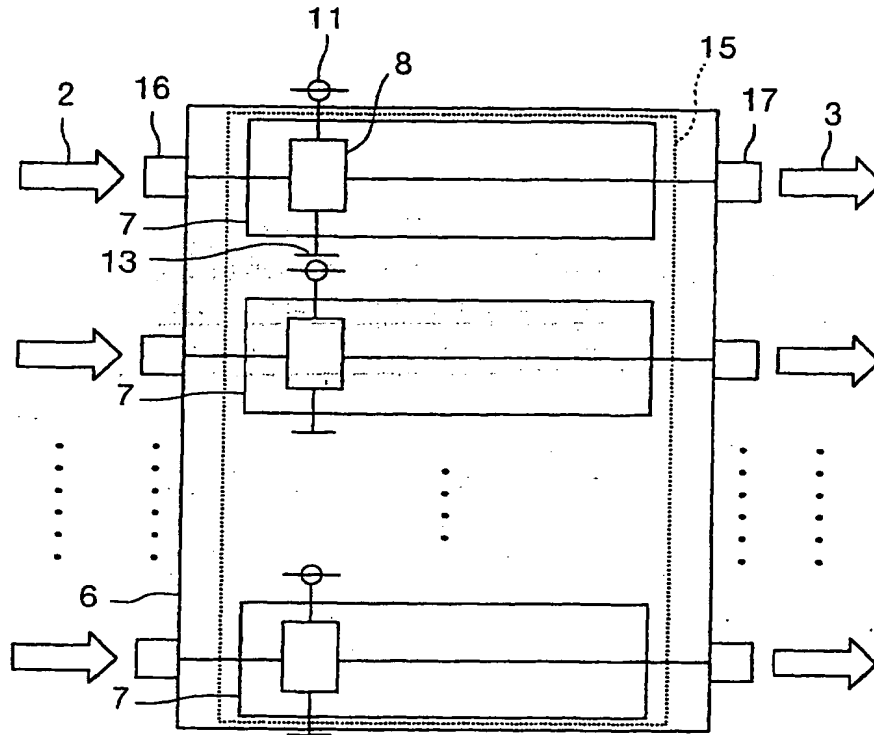


Fig. 3

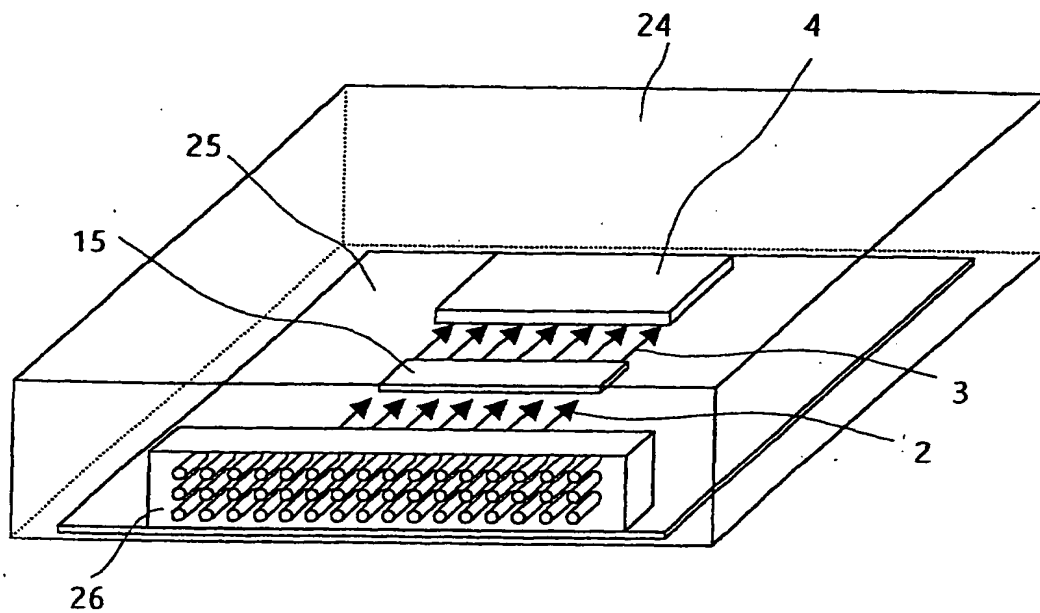


Fig. 4

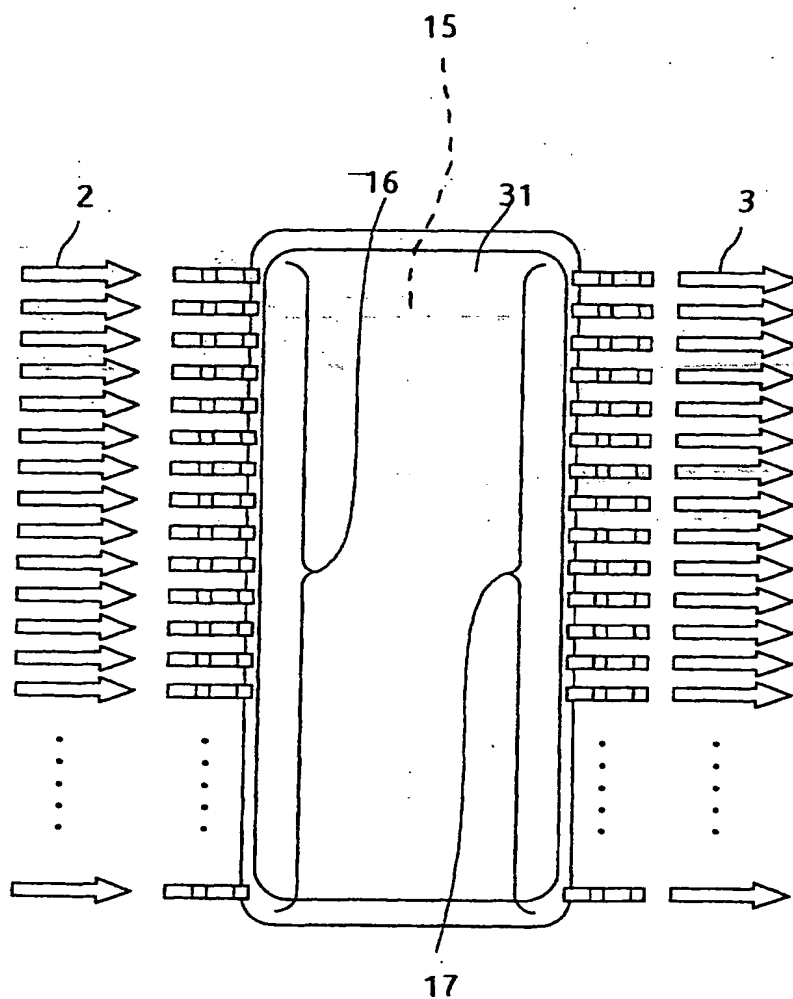


Fig. 5

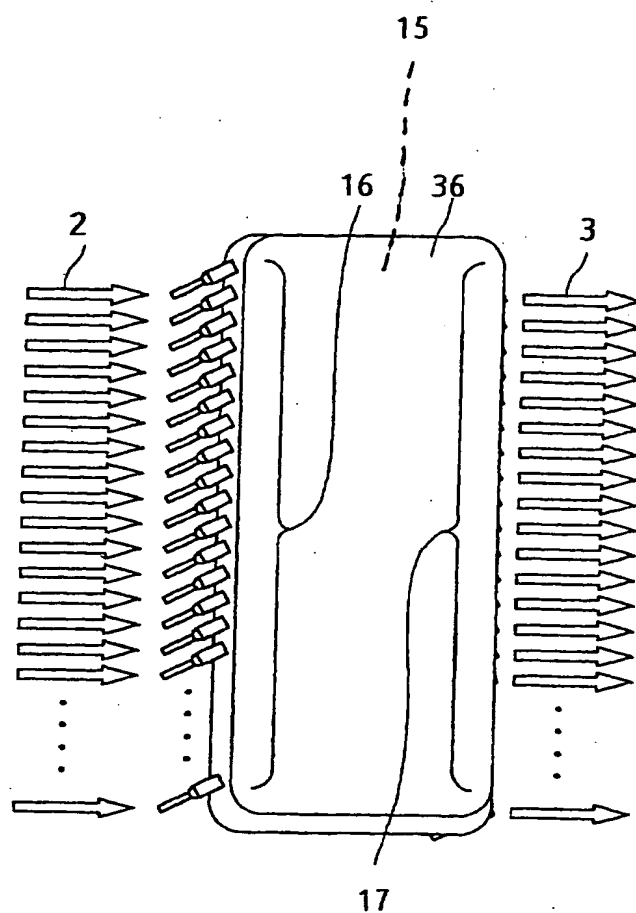


Fig. 6

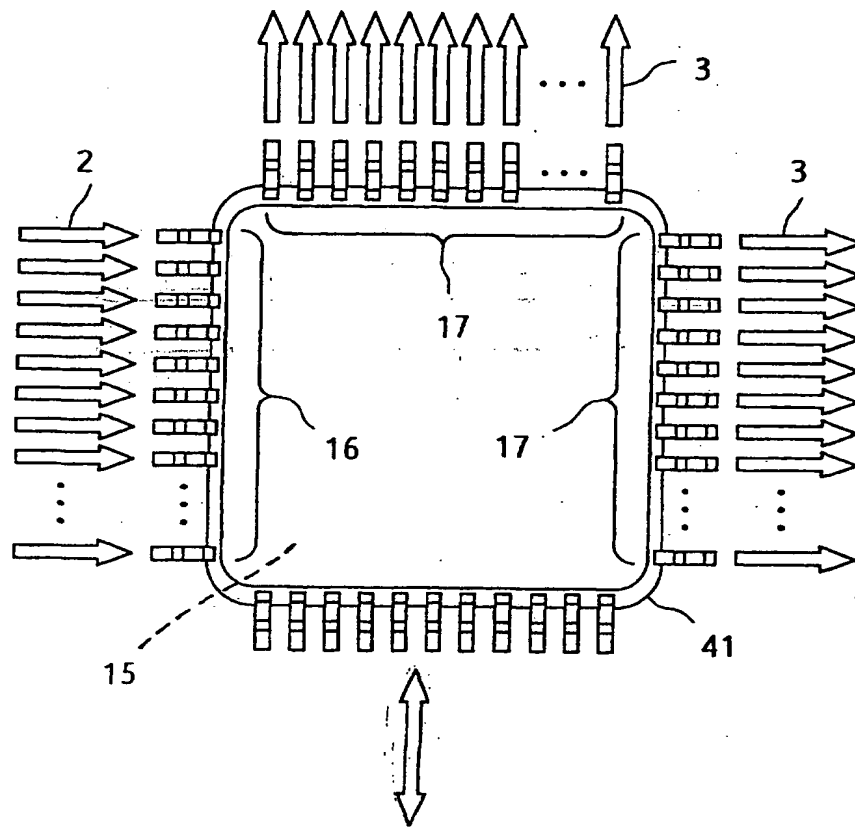


Fig. 7

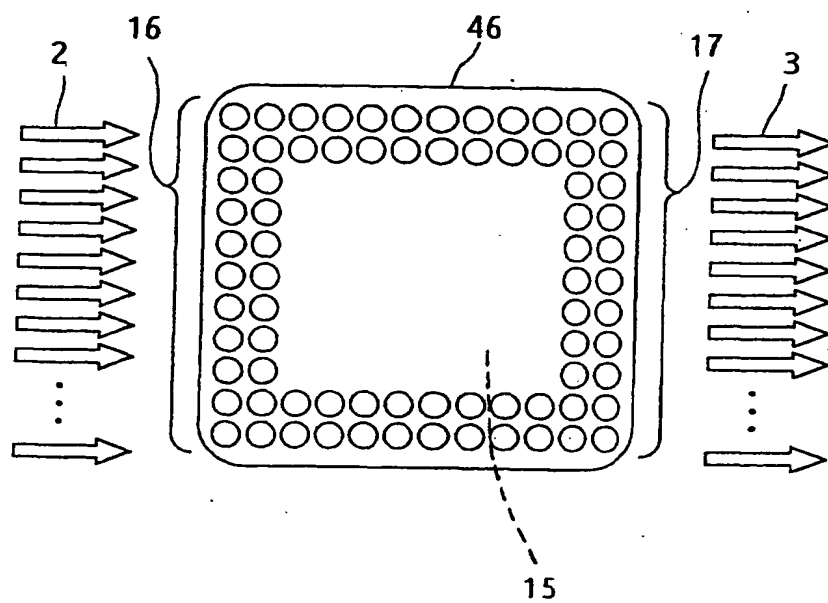


Fig. 8

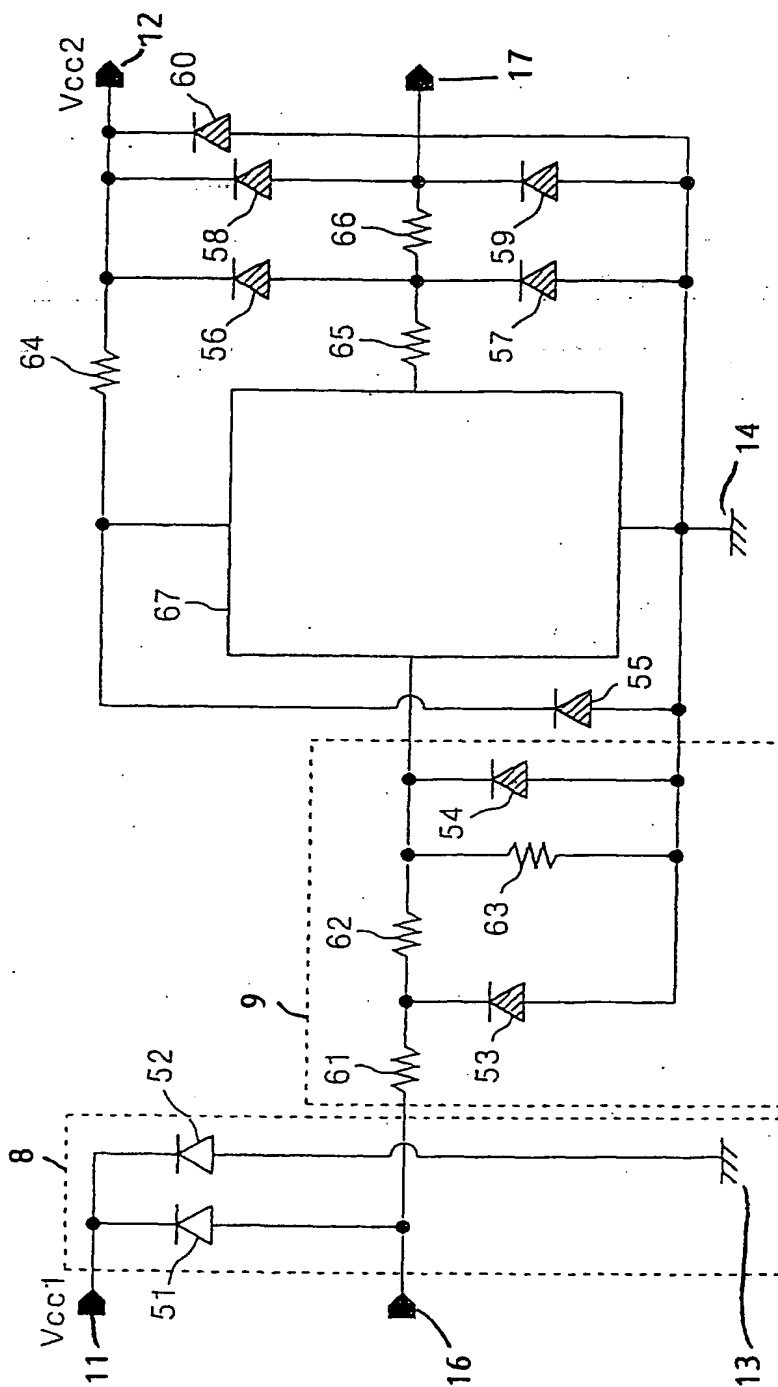


Fig. 9

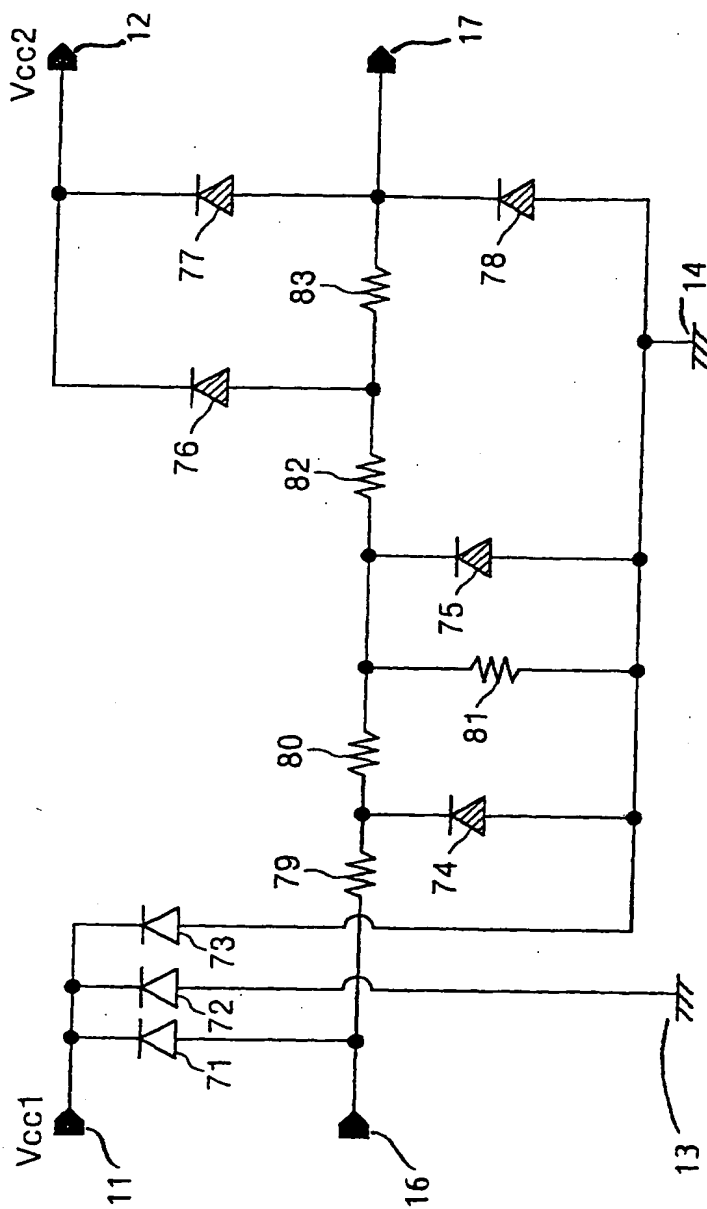


Fig. 10

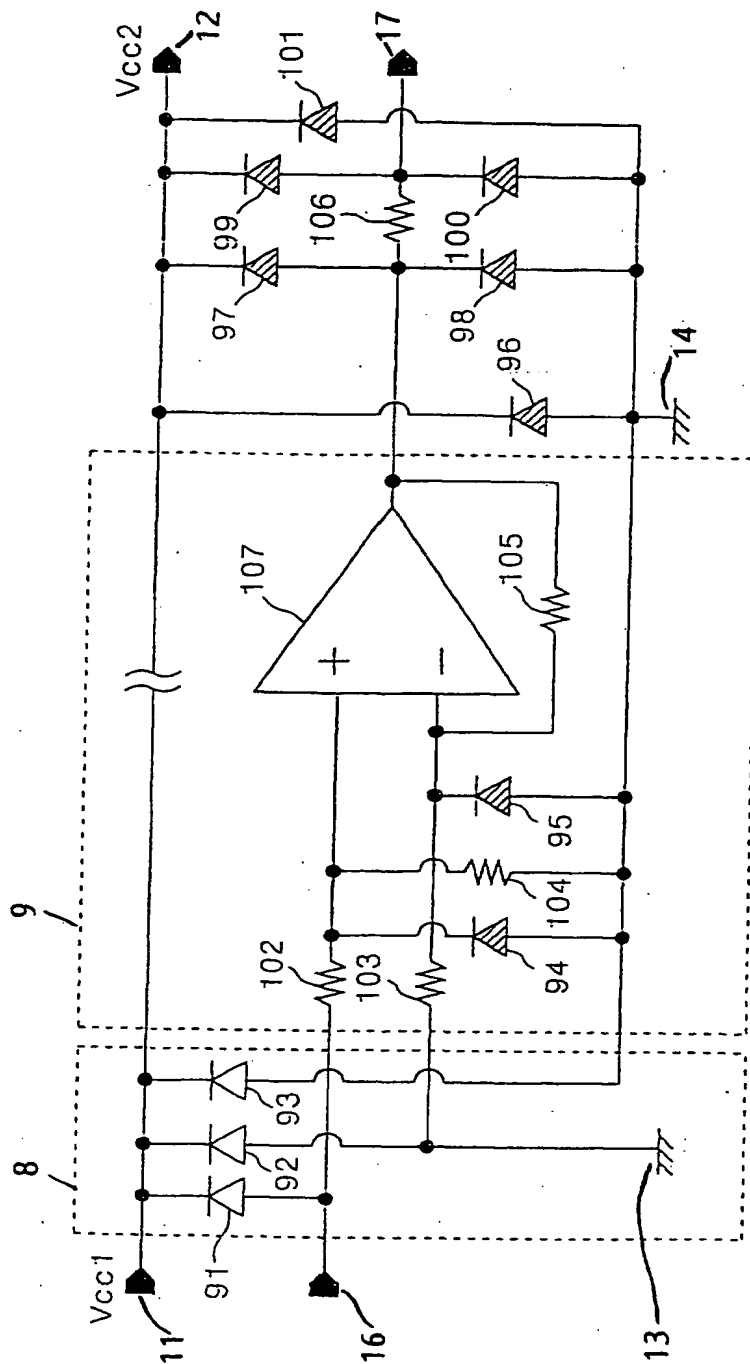


Fig. 11

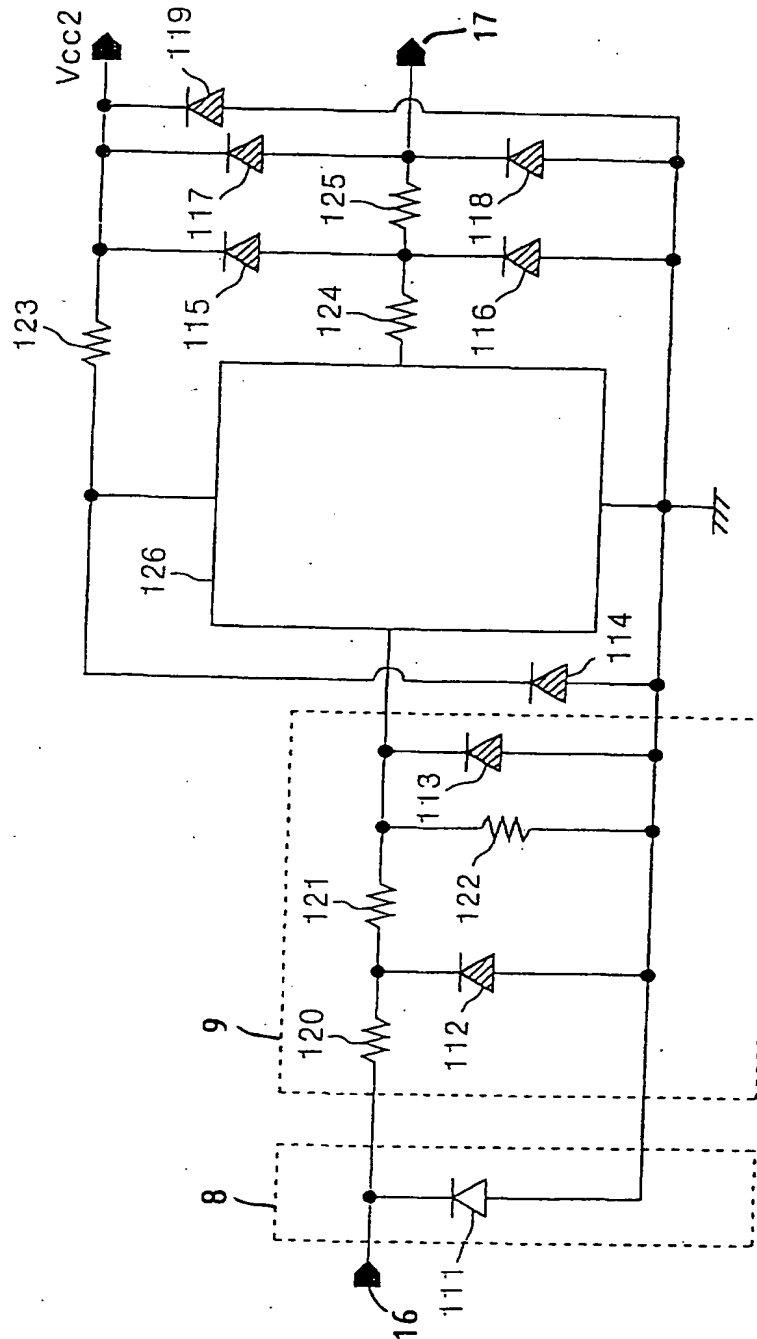


Fig. 12

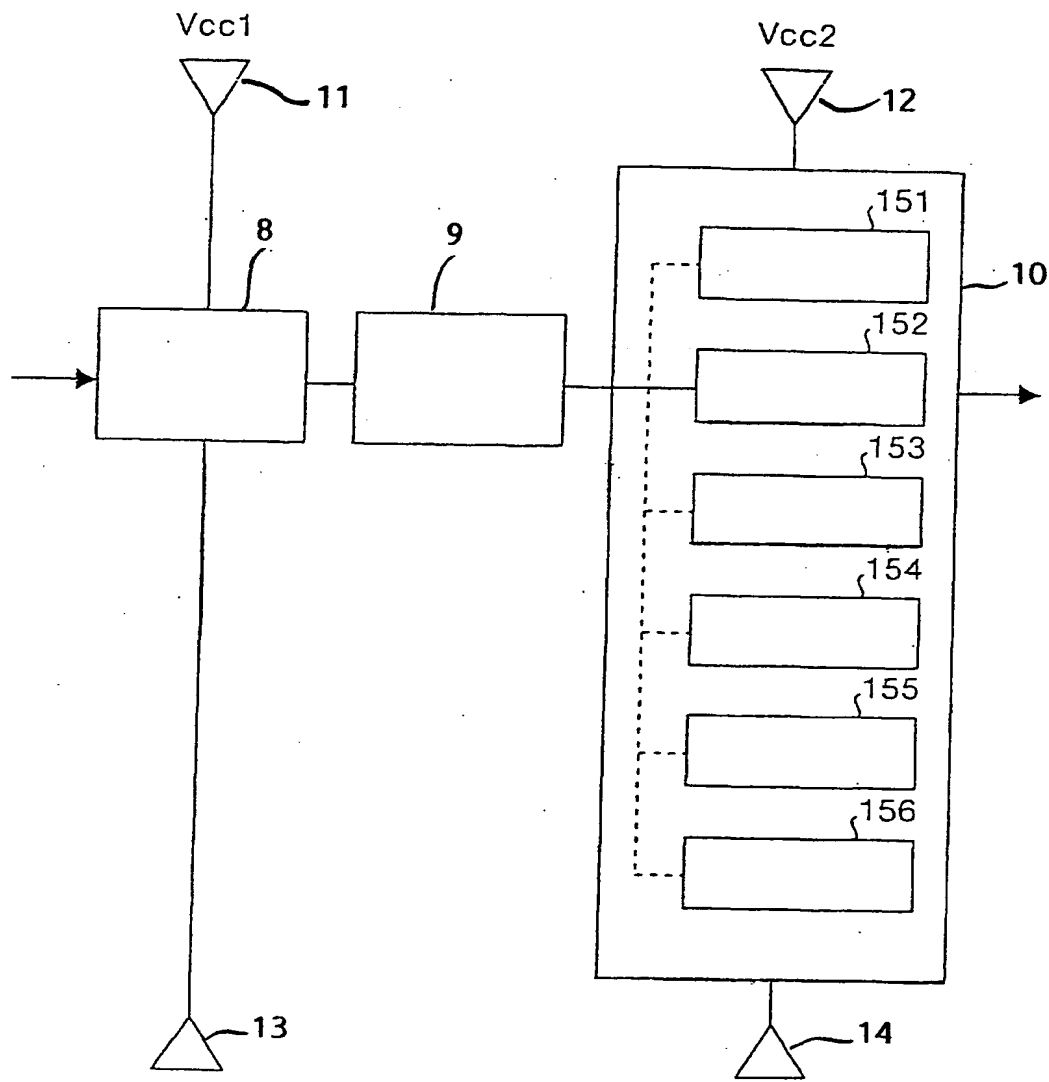


Fig. 13

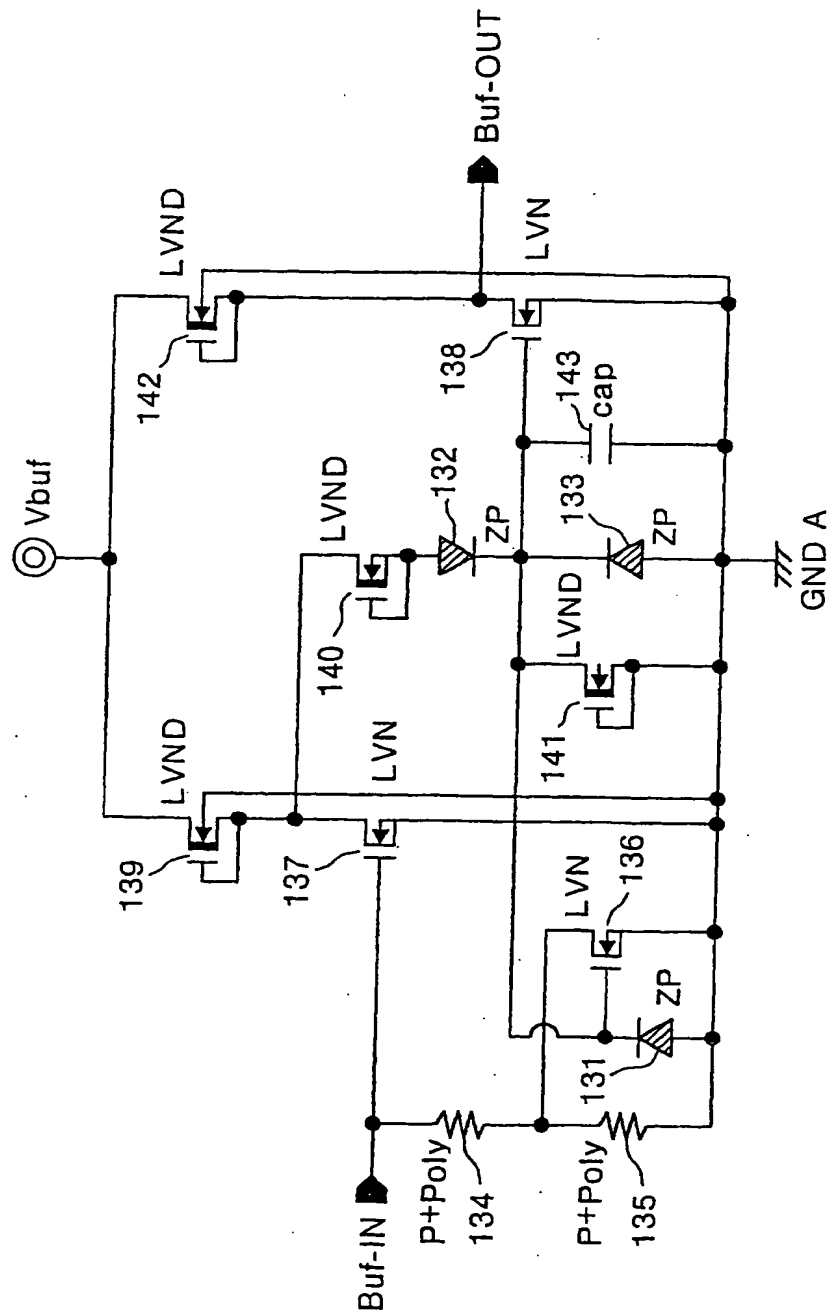


Fig. 14

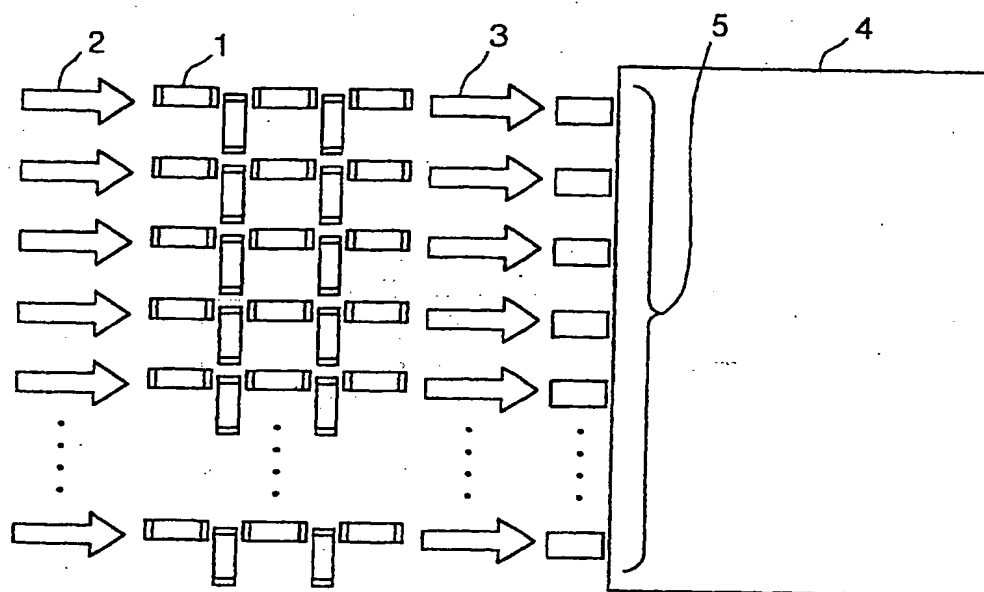


Fig. 15